

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-273540 X

(43)Date of publication of application : 13.10.1998

(51)Int.Cl.

C08J 5/18
C09J 4/02
C09J123/08
H05K 3/32

(21)Application number : 09-092987

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 27.03.1997

(72)Inventor : SAKURAI MAKOTO
MATSUSE TAKAHIRO
KOTSUBO HIDESHI
KITANO TETSUO
MORIMURA YASUHIRO

(54) ANISOTROPIC, ELECTRICALLY CONDUCTIVE FILM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an anisotropic, electrically conductive film, which can be produced by curing for a short time at a low temperature and is excellent in processability, transparency, adhesiveness and durability, and in which the conductivity in thickness direction and the insulation in plane direction are both maintained even after it has been allowed to stand under a high temperature atmosphere for a long time.

SOLUTION: In an anisotropic, electrically conductive film, wherein an adhesive contains electrically conductive particles dispersed therein and electrical conductivity is caused in thickness direction by applying a pressure in the direction, the adhesive comprises (A) an ethylene-vinyl acetate copolymer, (B) a copolymer of ethylene, vinyl acetate and an acrylate and/or methacrylate monomer, (C) a copolymer of ethylene, vinyl acetate and maleic acid and/or maleic anhydride, (D) a copolymer of ethylene, an acrylate and/or methacrylate monomer and maleic acid and/or maleic anhydride, and (E) an ionomer resin wherein molecules of an ethylene-methacrylic acid copolymer are bonded between them through a metal ion, as main components, and further comprises (F) an acrylic monomer.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.06.2003

DERWENT-ACC-NO: 1998-603303

DERWENT-WEEK: 199903

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Anisotropic electroconductive film- comprises an
adhesive with electroconductive particles dispersed in it

PATENT-ASSIGNEE: BRIDGESTONE CORP [BRID]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0092987 (March 27, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAINIPC
JP 10273540 A	October 13, 1998	N/A	010	C08J 005/18

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 10273540A	N/A	1997JP0092987	March 27, 1997

INT-CL (IPC): C08J005/18, C09J004/02, C09J123/08, H05K003/32

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 10273540A

BASIC-ABSTRACT:

Anisotropic electroconductive film comprises an adhesive with electroconductive particles dispersed in it and is provided with electrical conductivity in Z-direction by being pressurised in Zdirection. The adhesive consists mainly of a polymer selected from (A) ethylene(a) vinyl acetate copolymer, (B) copolymer of ethylene, (a) vinyl acetate and (b) acrylate-type monomers and/or methacrylate-type monomers, (C) copolymer of ethylene, (a) vinyl acetate and (c) maleic acid and/or maleic anhydride, (D) copolymer of ethylene, (b) acrylate-type monomers and/or methacrylate-type monomers and (c) maleic acid and/or maleic anhydride, and (E) monomer resin obtd. by linking molecules of ethylene-(d) methacrylic acid copolymer with metal ions and contains (F) acrylic monomers.

USE - The film is used to electrically connect as well as bond terminals together.

ADVANTAGE - The film has high adhesive force and transparency. Its electrical conductivity in Z-direction and insulating properties in planar direction are maintained even after left to satd. at high temp. for a long time.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: ANISOTROPE ELECTROCONDUCTING FILM COMPRISE ADHESIVE
ELECTROCONDUCTING PARTICLE DISPRSE

DERWENT-CLASS: A14 A17 A85 G03 L03 V04

CPI-CODES: A08-M09A; A09-A03; A12-E01; G03-B02D1; G03-B02D3; G03-B04;
L03-A02E;

EPI-CODES: V04-A06; V04-R04;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

018 ; H0022 H0011 ; R0026 G0044 G0033 G0022 D01 D02 D12 D10 D51
D53 D58 D82 ; R00835 G0566 G0022 D01 D11 D10 D12 D51 D53 D58 D63
D84 F41 F89 ; S9999 S1285*R ; P1150 ; P1310

Polymer Index [1.2]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is infixed between the circuits which carry out phase confrontation, and it relates to the anisotropy electric conduction film which gives conductivity only in the thickness direction used for the purpose which carries out adhesion immobilization of between these circuits while it connects between circuits through a conductive particle by pressurizing and heating between circuits.

[0002]

[Description of the Prior Art] An anisotropy electric conduction film forms the anisotropy electric conduction film among various terminals including [when connecting the ITO terminal formed on the flexible printed circuit board (FPC) or the glass substrate of TAB and a liquid crystal panel], and while this pastes up between these terminals, when joining electrically, it is used.

[0003] The anisotropy electric conduction film made the adhesives which generally use an epoxy system or phenol system resin, and a curing agent as a principal component distribute a conductive particle, and the thing of a 1 liquid type heat-curing mold is becoming in use as adhesives from points, such as facilities on use, especially. Moreover, since the connection dependability stabilized also under high-humidity/temperature is acquired as an anisotropy electric conduction film, bond strength is strengthened by various approaches.

[0004] However, the anisotropy electric conduction film using a conventional epoxy system or phenol system resin had low adhesion, and its workability was bad.

[0005] This invention is what has improved the above-mentioned situation, and it is hardened at low temperature for a short time, and it is good, and crosslinking density is high, and it aims to let workability offer the anisotropy electric conduction film excellent in endurance.

[0006]

[The means for solving a technical problem and the gestalt of implementation of invention] This invention comes to distribute a conductive particle in adhesives in order to attain the above-mentioned purpose. It is. the anisotropy electric conduction film with which conductivity is given in the thickness direction by pressurizing in the thickness direction -- Said adhesives The (A) ethylene-vinylacetate copolymer, (B) ethylene, vinyl acetate, an acrylate system, and/or a copolymer with a methacrylate system monomer, (C) A copolymer with ethylene, vinyl acetate, a maleic acid, and/or a maleic anhydride, (D) A copolymer with ethylene, an acrylate system and/or a methacrylate system monomer, a maleic acid, and/or a maleic anhydride, And the anisotropy electric conduction film which uses as a principal component the polymer chosen from the ionomer resin which combined between the molecules of a (E) ethylene-methacrylic-acid copolymer with the metal ion, and is characterized by being the heat or photoresist adhesives which comes to add (F) acrylic monomer further is offered.

[0007] The anisotropy electric conduction film of this invention uses the above-mentioned polymer as a principal component as adhesives, and since it is the heat or photoresist adhesives which added the acrylic monomer which does not contain a reactant high epoxy group further, it has the following

features.

(1) Demonstrate the property of an anisotropy electric conduction film effectively after carrying out long duration maintenance under an elevated temperature, and excel in endurance.

(2) Repair nature is good.

(3) Transparency is good.

(4) Conventionally, compared with elegance, it is stabilized and demonstrate a high adhesive property.

(5) By using the film which used said transparent polymer as the raw material, the light transmission nature in the case of electrode positioning is good.

(6) Moreover in low temperature, it can harden in a short time, and workability is good.

(7) Although the conventional articles, such as an epoxy system, needed heating of 150 degrees C or more, hardening adhesion is possible below especially 120 degrees C, and since it can also consider as UV hardenability, 130 degrees C or less also of hardening adhesion at low temperature are also still more possible according to this invention.

(8) Although the anisotropy electric conduction film of an epoxy system and a phenol system used conventionally does not have adhesiveness, a film is tacking-meal-hard, and tends to separate in adhesion in an electrode and workability is bad, since the anisotropy electric conduction film of this invention has the high adhesion at the tacking time, its workability is good.

[0008] Hereafter, lessons is taken from this invention and it explains in more detail. The anisotropy electric conduction film of this invention uses as a principal component the polymer which is made to come to distribute a conductive particle and is chosen from following (A) - (E) as adhesives in this case into adhesives, and what added the acrylic monomer which does not contain an epoxy group further is used for it.

(A) Ionomer resin which combined between the molecules of a (Copolymer E) ethylene-methacrylic-acid copolymer with copolymer (D) ethylene with copolymer (C) ethylene with ethylene-vinylacetate copolymer (B) ethylene, vinyl acetate, an acrylate system, and/or a methacrylate system monomer, vinyl acetate, a maleic acid, and/or a maleic anhydride, an acrylate system and/or a methacrylate system monomer, a maleic acid, and/or a maleic anhydride with the metal ion [0009] When using an ethylene-vinylacetate copolymer as said polymer, it is desirable still more desirable that it is 10 - 50 % of the weight, and the vinyl acetate content of an ethylene-vinylacetate copolymer is 15 - 45 % of the weight. If sufficient degree of cross linking is not obtained but it, on the other hand, exceeds 50 % of the weight when carrying out bridge formation hardening at the time of an elevated temperature, if vinyl acetate content is lower than 10 % of the weight, the softening temperature of resin will become low, storage becomes difficult, and it is a problem practically.

[0010] Moreover, when using a copolymer with ethylene, vinyl acetate, an acrylate system, and/or a methacrylate system monomer as said polymer, it is desirable still more desirable that it is 10 - 50 % of the weight, and the vinyl acetate content of this copolymer is 14 - 45 % of the weight. If sufficient degree of cross linking is not obtained but it, on the other hand, exceeds 50 % of the weight when carrying out bridge formation hardening at the time of an elevated temperature, if vinyl acetate content is lower than 10 % of the weight, the softening temperature of resin will become low, storage becomes difficult, and it is a problem practically. Furthermore, it is desirable still more desirable that it is 0.01 - 10 % of the weight, and the acrylate system of this copolymer and/or the content of a methacrylate system monomer are 0.05 - 5 % of the weight. If the content of this monomer is lower than 0.01 % of the weight, the improvement effect of adhesive strength will fall, and on the other hand, if it exceeds 10 % of the weight, workability may fall.

[0011] As an usable acrylate system and/or a methacrylate system monomer, it is the monomer chosen from acrylic ester or a methacrylic ester system monomer, and the ester of an acrylic acid or a methacrylic acid, and carbon numbers 1-20 and the permutation fatty alcohol which has substituents, such as unsubstituted [of 1-18.] or an epoxy group, especially is desirable, for example, a methyl acrylate, a methyl methacrylate, an ethyl acrylate, ethyl methacrylate, glycidyl methacrylate, etc. are mentioned.

[0012] Furthermore, when using a copolymer with ethylene, vinyl acetate, a maleic acid, and/or a maleic

anhydride as said polymer, it is desirable still more desirable that it is 10 - 50 % of the weight, and the vinyl acetate content of this copolymer is 14 - 45 % of the weight. If sufficient degree of cross linking is not obtained but it, on the other hand, exceeds 50 % of the weight when carrying out bridge formation hardening at the time of an elevated temperature, if vinyl acetate content is lower than 10 % of the weight, the reinforcement and endurance of a glue line will serve as the inclination to fall remarkably. Furthermore, it is desirable still more desirable that it is 0.01 - 10 % of the weight, and the content of the maleic acid of this copolymer and/or a maleic anhydride is 0.05 - 5 % of the weight. If this content is lower than 0.01 % of the weight, the improvement effect of adhesive strength will fall, and on the other hand, if it exceeds 10 % of the weight, workability may fall.

[0013] When using a copolymer with ethylene, an acrylate system and/or a methacrylate system monomer, a maleic acid, and/or a maleic anhydride as said polymer, it is desirable still more desirable that it is 10 - 50 % of the weight, and the content of the acrylate system monomer of this copolymer is 14 - 45 % of the weight. If sufficient degree of cross linking is not obtained but it, on the other hand, exceeds 50 % of the weight when carrying out bridge formation hardening at the time of an elevated temperature, if the content of an acrylate system monomer is lower than 10 % of the weight, the reinforcement and endurance of a glue line will serve as the inclination to fall remarkably. Furthermore, it is desirable still more desirable that it is 0.01 - 10 % of the weight, and the content of the maleic acid of this copolymer and/or a maleic anhydride is 0.05 - 5 % of the weight. If this content is lower than 0.01 % of the weight, the improvement effect of adhesive strength will fall, and on the other hand, if it exceeds 10 % of the weight, workability may fall.

[0014] In addition, what was mentioned above, and the same thing are mentioned as an acrylate system and/or a methacrylate system monomer.

[0015] When using the ionomer resin (henceforth "ethylene-methacrylic-acid ionomer resin") which combined between the molecules of an ethylene-methacrylic-acid copolymer with the metal ion as said polymer, it is desirable still more desirable that it is 1 - 30 % of the weight, and the methacrylic-acid content of this resin is 5 - 25 % of the weight. If methacrylic-acid content is lower than 1 % of the weight, the ion bridge formation effectiveness will fall, as a result the fall of adhesive strength is caused, and on the other hand, if it exceeds 30 % of the weight, the remarkable fall of workability may be caused.

[0016] Moreover, as a metal ion used for this ethylene-methacrylic-acid ionomer resin, metal cations, such as sodium, zinc, magnesium, and a lithium, are mentioned, it is desirable still more desirable that it is 5 - 80%, and the ionization degree by the metal ion is 7 - 70%. If transparency falls remarkably that an ionization degree is less than 5% and it exceeds 80%, the remarkable fall of workability may be caused.

[0017] The acrylic monomer which does not contain an epoxy group and a silicon atom in the anisotropy electric conduction film of this invention for the workability that it can moreover harden in low temperature in a short time is added.

[0018] As an usable acrylic monomer, for example Isoamyl acrylate, Laurylacrylate, stearylacrylate, butoxy ethyl acrylate, Ethoxy diethylene-glycol acrylate, methoxy triethylene glycol acrylate, Methoxy polyethylene-glycol acrylate, methoxy dipropylene glycol acrylate, Phenoxy ethyl acrylate, phenoxy polyethylene-glycol acrylate, Tetrahydrofurfuryl acrylate, isobornyl acrylate, 1-hydroxyethyl acrylate, iso octyl acrylate, iso millimeter still acrylate, Isostearyl acrylate, 2-ethylhexyl diethylene glycol acrylate, 2-hydroxy butyl acrylate, polytetramethylene glycol diacrylate, EO denaturation trimethylolpropane triacrylate, perphloro octylethylacrylate, Trimethylolpropane triacrylate, EO denaturation trimethylolpropane triacrylate, A pentaerythritol thoria chestnut rate, pentaerythritol tetraacrylate, Dipentaerythritol hexaacrylate, a neopentyl glycol acrylic-acid benzoate, Triethylene glycol diacrylate, polyethylene-glycol diacrylate, Neopentyl glycol diacrylate, 1,6-hexanediol diacrylate, 1, 9-nonane diol diacrylate, dimethylol tricyclodecane diacrylate, etc. are mentioned.

[0019] as these acrylic monomers, at least one of sorts of these is independent -- or it mixes and uses -- having -- usually -- said polymer 100 weight section -- receiving -- 0.1 - 60 weight section -- desirable -- 1 - 30 weight section -- 1-25 weight section addition is carried out still more preferably, and it is used. If fewer than the 0.1 weight section, desired workability will not be acquired, but adhesive strength may be

reduced when [than 60 weight sections] more.

[0020] As a conductive particle used for this invention, as long as it is a good conductor electrically, various things can be used. For example, resin or ceramic powder covered with metal fine particles, such as copper, silver, and nickel, and such a metal can be used. Moreover, there is especially no limit also about the configuration, and the configuration of arbitration, such as the shape of scaphocerite, arborescence, a grain, and a pellet type, can be taken.

[0021] In this invention, as for the loadings of a conductive particle, it is desirable that it is 0.1 to 15 capacity % to said polymer, and, as for mean particle diameter, it is desirable that it is 0.1-100 micrometers. A conductive particle condenses and it stops thus, connecting too hastily between the adjoining circuits by specifying loadings and particle size.

[0022] Although organic peroxide or a photosensitizer can be used for hardening of the anisotropy electric conduction film of this invention, when hardenability adhesives are thermosetting adhesive, organic peroxide is usually used, and when hardenability adhesives are photoresist adhesives, a photosensitizer is usually used.

[0023] Although all are usable if it decomposes at the temperature of 70 degrees C or more and a radical is generated as organic peroxide added for hardening of the anisotropy electric conduction film of this invention, a thing 50 degrees C or more has the desirable decomposition temperature of half-life 10 hours, and it is chosen in consideration of membrane formation temperature, preparation conditions, hardening (lamination) temperature, the thermal resistance of adherend, and storage stability.

[0024] As usable organic peroxide, for example 2,5-dimethylhexane-2,5-dihydroperoxide, 2, the 5-dimethyl -2, 5-di-tert-butyl peroxide hexyne -3, di-t-butyl peroxide, T-butyl cumyl peroxide, 2, the 5-dimethyl -2, 5-di-tert-butyl peroxide hexane, Dicumyl peroxide, alpha, and alpha'-bis(t-butyl PAOKI seesaw propyl) benzene, n-butyl -4, 4'-bis(tert-butyl peroxide) valerate, 1 and 1-bis(tert-butyl peroxide) cyclohexane, 1, and 1-screw (tert-butyl peroxide) - 3, 3, 5-trimethylcyclohexane, T-butyl peroxybenzoate, benzoyl peroxide, t-butyl peroxyacetate, Methyl ethyl ketone peroxide, 2,5-dimethylhexyl-2,5-bis(2-ethylhexanoate), Butyl hydroperoxide, p-menthonaphthene hydroperoxide, P-chlorobenzoyl peroxide, hydroxy heptyl peroxide, Chloro hexa non peroxide, octanoyl peroxide, decanoyl peroxide, Lauroyl peroxide, cumyl peroxy octoate, SAKUSHI nick acid peroxide, Acetyl peroxide, tert-butyl peroxide (2-ethylhexanoate), m-toluoyl peroxide, t-buthylperoxy isobuthylate, 2,4-dichlorobenzyl peroxide, etc. are mentioned. as organic peroxide, at least one of sorts of these is independent -- or it is mixed and used, and 0.1 - 10 weight section is usually added and used to said polymer 100 weight section.

[0025] As a photosensitizer (photopolymerization initiator) added for hardening of the anisotropy electric conduction film of this invention, a radical photopolymerization initiator is used suitably. A benzophenone, methyl o-benzoylbenzoate, 4-benzoyl-4'-methyl diphenyl sulfide, an isopropyl thioxan ton, diethylthio xanthone, 4-(diethylamino) ethyl benzoate, etc. are usable as a hydrogen length cutting die initiator among radical photopolymerization initiators. Among radical photopolymerization initiators, as an intramolecular cleavage mold initiator moreover, as the benzoin ether, the benzoyl propyl ether, benzyl dimethyl ketal, and an alpha-hydroxyalkyl phenon mold 2-hydroxy - 2-methyl-1-phenyl propane-1-ON, 1-hydroxy cyclohexyl phenyl ketone, Alkyl phenylglyoxylate and a diethoxy acetophenone again as an alpha-amino alkyl phenon mold The 2-methyl-1-[4-(methylthio) phenyl]-2-morpholino propanone -1 and the 2-benzyl-2-dimethylamino-1-(4-morpholinophenyl) butanone -1 are used for acyl phosphine oxide etc. again. as a photosensitizer, at least one of sorts of these is independent -- or it is mixed and used, and 0.1 - 10 weight section is usually added and used to said polymer 100 weight section.

[0026] On the anisotropy electric conduction film of this invention, it is desirable to add a silane coupling agent as an adhesion promoter. As a silane coupling agent, a vinyl tris (beta-methoxyethoxy) silane, Gamma-methacryloxypropyl trimethoxy silane, vinyltriacetoxysilane, Gamma-glycidoxypropyltrimethoxysilane, gamma-glycidoxy propyltriethoxysilane, beta-(3, 4-epoxycyclohexyl) ethyltrimethoxysilane, One sort or two sorts or more of mixture, such as vinyl trichlorosilane, gamma-mercapto propyltrimethoxysilane, gamma-aminopropyl triethoxysilane, and N-beta-(aminoethyl)-

gamma-aminopropyl trimethoxysilane, is used. 0.01 - 5 weight section is usually enough as the addition of these silane coupling agents to said polymer 100 weight section.

[0027] On the anisotropy electric conduction film of this invention, an epoxy group content compound can be further added as an adhesion promoter. As an epoxy group content compound, triglycidyl tris (2-hydroxyethyl) isocyanurate, neopentyl glycol diglycidyl ether, 1, 6-hexanediol diglycidyl ether, allyl glycidyl ether, 2-ethylhexyl glycidyl ether, phenyl glycidyl ether, phenol (EO)5 glycidyl ether, p-t-butylphenyl glycidyl ether, adipic-acid diglycidyl ester, phthalic-acid diglycidyl ester, glycidyl methacrylate, butyl glycidyl ether, etc. are mentioned. Moreover, the same effectiveness can be acquired also by alloy-izing the polymer containing an epoxy group. These epoxy group content compounds are used as one sort or two sorts or more of mixture, and 0.1 - 20 weight section is usually enough as the addition to said polymer 100 weight section.

[0028] The compound which has an acryloxy radical, a meta-chestnut ROKISHI radical, or an allyl group in this invention for amelioration of the physical properties (a mechanical strength, an adhesive property, an optical property, thermal resistance, moisture resistance, weatherability, bridge formation rate, etc.) of the anisotropy electric conduction film of this invention or accommodation can be added.

[0029] A cyclohexyl radical, a tetrahydrofurfuryl radical, an aminoethyl radical, 2-hydroxyethyl radical, 3-hydroxypropyl radical, a 3-chloro-2-hydroxypropyl radical, etc. are mentioned other than an alkyl group like [an acrylic acid or a methacrylic-acid derivative, for example that ester, and an amide are the most common, and / as ester residue] methyl, ethyl, dodecyl, stearyl, and lauryl as a compound with which this purpose is presented. Moreover, ester with polyfunctional alcohol, such as ethylene glycol, triethylene glycol, a polypropylene glycol, a polyethylene glycol, trimethylol propane, and pentaerythritol, is used similarly. As an amide, diacetone acrylamide is typical. As a polyfunctional bridge formation assistant, a triaryl SHIANU rate, triallyl isocyanurate, diallyl phthalate, diallyl isophthalate, maleic-acid diaryl, etc. are mentioned as a compound which has acrylic acids, such as trimethylol propane, pentaerythritol, and a glycerol, or methacrylic ester, and an allyl group. these compounds -- as one sort or two sorts or more of mixture -- said polymer 100 weight section -- receiving -- usually -- 0.1 - 50 weight section -- 0.5-30 weight section addition is carried out preferably, and it is used. When 50 weight sections are exceeded, the workability and membrane formation nature at the time of preparation of adhesives may be reduced.

[0030] In addition, on the anisotropy electric conduction film of this invention, hydrocarbon resin can be added in adhesives for the purpose of improvement, such as workability and lamination, again. In this case, any of a natural resin system and a synthetic-resin system are sufficient as the hydrocarbon resin added. By the natural resin system, rosin, a rosin derivative, and terpene system resin are used suitably. With rosin, gum system resin, tall oil system resin, and wood system resin can be used. As a rosin derivative, hydrogenation, ununiformity-izing, a polymerization, esterification, and the thing that carried out metal chlorination can be used for rosin, respectively. By terpene system resin, terpene phenol resin besides terpene system resin, such as an alpha pinene and beta-pinene, can be used. Moreover, dammar, KOBARU, and a shellac may be used as other natural resin. On the other hand, by the synthetic-resin system, petroleum system resin, phenol system resin, and xylene system resin are used suitably. By petroleum system resin, aliphatic series system petroleum resin, aromatic series system petroleum resin, alicycle group system petroleum resin, copolymerization system petroleum resin, hydrogenation petroleum resin, pure monomer system petroleum resin, and cumarone indene resin can be used. Alkylphenol resin and denaturation phenol resin can be used by phenol system resin. Xylene resin and denaturation xylene resin can be used by xylene system resin.

[0031] Although the addition of said hydrocarbon resin is chosen suitably, the 1 - 200 weight section is the 5 - 150 weight section desirable still more preferably to said polymer 100 weight section.

[0032] An antioxidant, an ultraviolet ray absorbent, a color, processing aid, etc. may be used for this invention besides the above additive in the range which does not cause trouble to the purpose of this invention.

[0033] In order to obtain the anisotropy electric conduction film of this invention, a bridge formation assistant, a silane coupling agent, and an epoxy group content compound are further added if needed to

the cross linking agent (organic peroxide and/or photosensitizer) which generates a radical by the heat or light mentioned above, and said polymer which is a principal component, and the acrylic monomer which does not contain a conductive particle and an epoxy group further is blended.

[0034] After the anisotropy electric conduction film of this invention mixes said polymer to the acrylic monomer and homogeneity which do not contain the above-mentioned additive, a conductive particle, and an epoxy group and kneads it with an extruder, a roll, etc., it can be formed in a predetermined configuration by the forming-membranes methods, such as a calendering roll, T-die extrusion, and an inflation. In addition, on the occasion of membrane formation, it is the purpose for making easy blocking prevention and sticking by pressure with adherend etc., and embossing may be performed.

[0035] moreover, the heat after making homogeneity dissolve each constituent in the solvent which does not affect a member (separator) at all, applying to homogeneity on the surface of a member (separator) and carrying out temporary sticking by pressure of other adherends (polyimide, copper foil, etc.) -- or photo-curing can be carried out.

[0036] As hardening conditions in the anisotropy electric conduction film of this invention, although it is dependent on the class of organic peroxide to be used, 70-170 degrees C, in the case of heat curing, it is 70-150 degrees C preferably, and it is usually 20 seconds - 60 minutes preferably for 10 seconds to 120 minutes.

[0037] Moreover, in the case of the photo-curing using a photosensitizer, many things which emit light to ultraviolet - a visible region as the light source can be adopted, for example, extra-high voltage, high pressure, a low pressure mercury lamp, a chemical lamp, a xenon lamp, a halogen lamp, the Mercury halogen lamp, a carbon arc lamp, an incandescent lamp, laser light, etc. are mentioned. Although irradiation time does not generally have ***** by the class of lamp, and the strength of the light source, it is dozens of seconds - about dozens of minutes.

[0038] Moreover, for promotion of hardening, a layered product may be beforehand warmed at 40-120 degrees C, and ultraviolet rays may be irradiated at this.

[0039] In this case, although conductivity arises in the pressurization direction (the film thickness direction) in the pressurization at the time of the above-mentioned adhesion, this welding pressure is selected suitably and it is usually desirable [welding pressure] to consider as the welding pressure of 10-30kg/cm² especially 5-50kg/cm².

[0040] In addition, especially the anisotropy electric conduction film of this invention has 10ohms or less of conductivity 5ohms or less in the film thickness direction, and, as for especially resistance of the direction of a field, it is desirable that it is 109ohms or more 106ohms or more.

[0041] Moreover, while the anisotropy electric conduction film of this invention is used for the same application as the conventional anisotropy electric conduction film, such as being used for connection between various terminals, such as connection between FPC, TAB, and the ITO terminal on the glass substrate of a liquid crystal panel, and the structure of cross linkage is formed at the time of hardening, a high adhesive property, especially the outstanding adhesion with a metal and the outstanding endurance, and thermal resistance are obtained.

[0042]

[Example] Hereafter, although an example and the example of a comparison explain this invention still more concretely, this invention is not restricted to the following example.

[0043] [Example 1] The 15 % of the weight solution of toluene of an ethylene-vinylacetate copolymer (URUTORASEN 710 by TOSOH CORP., 28 % of the weight of vinyl acetate content) is prepared, and it is 1 weight section, 1, and 1-screw (tert-butyl peroxide) about trimethylolpropane triacrylate to the ethylene-vinylacetate copolymer 100 weight section. - The 0.5 weight section was carried out for 3, 3, and 5-trimethylcyclohexane, 0.5 weight section addition of the 2.0 weight sections and the gamma-methacryloxypropyl trimethoxy silane was carried out for glycidyl methacrylate, and it fully mixed. Furthermore, 4 capacity % mixing of a Fukuda Metal Foil & Powder real ball-like copper grain child (particle size of 3.8 micrometers) was done to the ethylene-vinylacetate copolymer, this was applied by the bar coating machine on the Pori terephthalic-acid ethylene which is a separator, and the film with a width of face [of 5mm] and a thickness of 15 micrometers was obtained.

[0044] [Example 2] The 15 % of the weight solution of toluene of an ethylene-vinylacetate copolymer (URUTORASEN 750 by TOSOH CORP., 32 % of the weight of vinyl acetate content) was prepared, to the ethylene-vinylacetate copolymer 100 weight section, 4 weight sections and benzoyl peroxide were carried out for dipentaerythritol hexaacrylate, 0.5 weight section addition of the 4.0 weight sections and the gamma-methacryloxypropyl trimethoxy silane was carried out for the 4.0 weight sections and glycidyl methacrylate, and it fully mixed. Furthermore, 4 capacity % mixing of a Fukuda Metal Foil & Powder real ball-like copper grain child (particle size of 7.6 micrometers) was done to the ethylene-vinylacetate copolymer, this was applied by the bar coating machine on the Pori terephthalic-acid ethylene which is a separator, and the film with a width of face [of 5mm] and a thickness of 15 micrometers was obtained.

[0045] [Example 1 of a comparison] The 15 % of the weight solution of toluene of epoxy system resin was prepared, 4 capacity % mixing of a Fukuda Metal Foil & Powder real ball-like copper grain child (particle size of 3.8 micrometers) was done to epoxy system resin, this was applied by the bar coating machine on the Pori terephthalic-acid ethylene which is a separator, and the film with a width of face [of 5mm] and a thickness of 15 micrometers was obtained.

[0046] [Example 2 of a comparison] The 15 % of the weight solution of toluene of phenol system resin was prepared, 4 capacity % mixing of a Fukuda Metal Foil & Powder real ball-like nickel particle (particle size of 7.6 micrometers) was done to phenol system resin, this was applied by the bar coating machine on the Pori terephthalic-acid ethylene which is a separator, and the film with a width of face [of 5mm] and a thickness of 15 micrometers was obtained.

[0047] As an object for adhesion of a flexible printed circuit board and transparent electrode glass, the separator was exfoliated, it positioned by the monitor, heating sticking by pressure of the aforementioned sample was carried out on the hardening conditions for 150 degree-Cx 20 seconds, and flow resistance with a flexible printed circuit board and transparent electrode glass and lateral insulation resistance were measured. In addition, the hardening conditions of the example 2 of a comparison of the hardening conditions of the example 1 of a comparison are 200 degree-Cx 20 seconds for 160 degree-Cx 30 seconds. A result is shown below.

immediately after [example 1 adhesion] property flow resistance: -- 0.5-ohm or less insulation resistance: -- 109-ohm or more adhesive strength: -- 3.1kg [/inch] aging measurement (80 degrees C / 500 hours after)

flow resistance: -- 1.0-ohm or less insulation resistance: -- 109-ohm or more adhesive strength: --

immediately after [3.1kg //inch / example 2 adhesion] property flow resistance: -- 0.5-ohm or less insulation resistance: -- 109-ohm or more adhesive strength: -- 2.8kg [/inch] aging measurement (80 degrees C / 500 hours after)

flow resistance: -- 0.8-ohm or less insulation resistance: -- 109-ohm or more adhesive strength: --

immediately after [example of 2.8kg //inch / comparison 1 adhesion] property flow resistance: -- 0.5-ohm or less insulation resistance: -- 109-ohm or more adhesive strength: -- 0.2kg [/inch] aging measurement (80 degrees C / 500 hours after)

flow resistance: -- 250-ohm or more insulation resistance: -- 109-ohm or more adhesive strength: --

immediately after [example of 0.1kg //inch / comparison 2 adhesion] property flow resistance: -- 0.5-ohm or less insulation resistance: -- 109-ohm or more adhesive strength: -- 0.3kg [/inch] aging measurement (80 degrees C / 500 hours after)

flow resistance: -- 320-ohm or more insulation resistance: -- 109-ohm or more adhesive strength: --

0.1kg [0048]/inch [Examples 3-12] According to the approach of a publication, it used for the example 1 at a rate which shows the presentation shown in Tables 1-3 in Tables 1-3, and the film with a width of face [of 5mm] and a thickness of 15 micrometers was obtained. The result which obtained by performing the same measurement as the above is shown in Tables 1-3.

[0049] In addition, in the following table, the addition of each addition component is an addition to the principal component 100 weight section.

[0050]

[Table 1]

実施例 No.		1	2	3	4
主成分	種類	エチレン-酢酸ビニル共重合体 (EVA) (東ソー社製ウルトラセン*)			
	酢酸ビニル含有率 (%)	28	32	42	42
	添加方法	EVAのトルエン15重量%溶液に各添加剤を加える			
有機過酸化物	種類	BBTMC*2	ベンゾイルパーオキサイド	なし	
	添加量(重量部)	0.5	4.0	2.0	
光増感剤	種類	なし			ベンゾイルプロピルエーテル
	添加量(重量部)				2.0
アクリル系モノマー	種類	トリメチロールプロパントリアクリレート	ジベンタエリスリトールヘキサアクリレート	ネオペンチルグリコールジアクリレート	トリエチレングリコールジアクリレート
	添加量(重量部)	1	4	15	4
硬化条件	温度 (°C)	150			
	時間 (秒)	20			
シランカップリング剤	種類	γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン			
	添加量(重量部)	0.5			
エポキシ基含有化合物	種類	グリンジルメタクリレート			
	添加量(重量部)	2.0	4.0		
アクリロキシ基含有化合物	種類	なし			トリアリルイソシアネレート
	添加量(重量部)				2.0
炭化水素樹脂	種類	なし			荒川工業化学製アルコンP70
	添加量(重量部)				5
導電性粒子	種類	福田金属箔粉工業製真球状銅粒子		福田金属箔粉工業製真球状ニッケル粒子	
	粒径	3.8 μ m	7.6 μ m	5.0 μ m	
	添加量(容量%)	4		2.4	
接着直後特性	導通抵抗	0.5 Ω 以下		0.8 Ω 以下	
	絶縁抵抗	10 ⁸ Ω 以上		10 ¹⁰ Ω 以上	
	接着力 (kg/inch)	3.1	2.8	2.8	2.5
経時変化測定	導通抵抗	1.0 Ω 以下	0.8 Ω 以下	1.0 Ω 以下	1.2 Ω 以下
	絶縁抵抗	10 ⁸ Ω 以上		10 ¹⁰ Ω 以上	
	接着力 (kg/inch)	3.1	2.8	3.0	2.8

*1: An example 1 (URUTORASEN 710), an example 2 (URUTORASEN 750), examples 3 and 4 (URUTORASEN 760)

* 2:1, 1-screw (tert-butyl peroxide) - 3, 3, 5-trimethylcyclohexane [0051]
[Table 2]

実施例 No.		5	6	7	8
主成分	種類	エチレン-酢酸ビニル-グリシジルメタクリレート共重合体 ^{*1}	エチレン-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体 ^{*2}	エチレン-エチルアクリレート-無水マレイン酸共重合体 ^{*3}	アイオノマー樹脂 ^{*4}
有機過酸化物	種類	ベンゾイルパーオキシサイド	BBTMC ^{*5}		
	添加量 (重量部)	2.0			
アクリル系モノマー	種類	ネオペンチルグリコールジアクリレート			トリエチレングリコールジアクリレート
	添加量 (重量部)	15			4
硬化条件	温度 (℃)	130			
	時間 (秒)	30			
シランカップリング剤	種類	γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン			
	添加量 (重量部)	0.5			
エポキシ基含有化合物	種類	グリシジルメタクリレート			
	添加量 (重量部)	4.0			
アクリロキシ基含有化合物	種類	トリアリルイソシアヌレート			
	添加量 (重量部)	2.0	1.0		
炭化水素樹脂	種類	荒川工業化学製アルコンP70			
	添加量 (重量部)	5			
導電性粒子	種類	福田金属箔粉工業製真球状ニッケル粒子			
	粒径	10.0 μm			
	添加量 (容量%)	5.0			
接着直後特性	導通抵抗	0.8 Ω以下	0.5 Ω以下	0.6 Ω以下	0.8 Ω以下
	絶縁抵抗	10 ¹⁵ Ω以上			
	接着力 (kg/inch)	4.5	4.8	4.3	2.9
経時変化測定	導通抵抗	1.0 Ω以下	0.9 Ω以下	0.8 Ω以下	1.0 Ω以下
	絶縁抵抗	10 ¹⁴ Ω以上			
	接着力 (kg/inch)	3.9	4.0	4.0	2.5

*1: Sumitomo Chemical Co., Ltd. make and bond first 2A, 8 % of the weight of vinyl acetate content, Glycidyl-methacrylate content 3 % of the weight *2: The Mitsubishi Chemical make, MODIC E-100H, About 20 % of the weight [of vinyl acetate content], and about 0.5 % of the weight *3of maleic-anhydride content:Sumitomo Chemical Co., Ltd. make, LX 4110, 91 % of the weight of ethylene content, 8 % of the weight of ethyl acrylate content, Maleic-anhydride content 1 % of the weight *4 : Ethylene-methacrylic-acid-sodium ion type ionomer resin, Ionization degree 40%*5:1 by made in [DEYUPON poly chemical company] Mitsui, the high milan 1856, 5 % of the weight of methacrylic-acid content, and sodium ion, 1-screw (tert-butyl peroxide) - 3, 3, 5-trimethylcyclohexane [0052] [Table 3]

実施例 No.		9	10	11	12
主成分	種類	エチレン-酢酸ビニル-グリシジルメタクリレート共重合体 ^{*1}	エチレン-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体 ^{*2}	エチレン-エチルアクリレート-無水マレイン酸共重合体 ^{*3}	アイオノマー樹脂 ^{*4}
光増感剤	種類	ベンゾイルプロピルエーテル			
	添加量(重量部)	2.0			
アクリル系モノマー	種類	ネオペンチルグリコールジアクリレート			トリエチレングリコールジアクリレート
	添加量(重量部)	15			4
硬化条件	温度(℃)	室温			
	時間(秒)	60			
シランカップリング剤	種類	γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン			
	添加量(重量部)	0.5			
エポキシ基含有化合物	種類	グリシジルメタクリレート			
	添加量(重量部)	4.0			
アクリロキシ基含有化合物	種類	トリアリルイソシアヌレート			
	添加量(重量部)	2.0	1.0		
炭化水素樹脂	種類	荒川工業化学製アルコンP70			
	添加量(重量部)	5			
導電性粒子	種類	福田金属箔粉工業製真球状ニッケル粒子			
	粒径	10.0 μm			
	添加量(容量%)	5.0			
接着直後特性	導通抵抗	1.0 Ω以下	0.7 Ω以下	0.8 Ω以下	1.0 Ω以下
	絶縁抵抗	10 ¹⁵ Ω以上			
	接着力(kg/inch)	3.5	3.0	3.8	2.5
経時変化測定	導通抵抗	1.2 Ω以下	0.9 Ω以下	1.0 Ω以下	1.2 Ω以下
	絶縁抵抗	10 ¹⁴ Ω以上			
	接着力(kg/inch)	3.8	3.1	3.4	2.2

*1: Sumitomo Chemical Co., Ltd. make and bond first 2A, 8 % of the weight of vinyl acetate content, Glycidyl-methacrylate content 3 % of the weight *2: The Mitsubishi Chemical make, MODIC E-100H, About 20 % of the weight [of vinyl acetate content], and about 0.5 % of the weight *3of maleic-anhydride content:Sumitomo Chemical Co., Ltd. make, LX 4110, 91 % of the weight of ethylene content, 8 % of the weight of ethyl acrylate content, Maleic-anhydride content 1 % of the weight *4: 40% [0053] of ionization degrees by ethylene-methacrylic-acid-sodium ion type ionomer resin, made in [DEYUPON poly chemical company] Mitsui, the high milan 1856, 5 % of the weight of methacrylic-acid content, and sodium ion In addition, each sample of examples 1-12 can be wiped off very simply by the acetone and toluene also after heating sticking by pressure.

[0054]

[Effect of the Invention] The anisotropy electric conduction film of this invention has workability and good transparency, and also after carrying out long duration maintenance under an elevated temperature, the conductivity of the thickness direction and the insulation of the direction of a field are held, adhesion

is high, and it hardens at low temperature for a short time, and it is [its adhesive strength is also high and] excellent in endurance.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is. the anisotropy electric conduction film with which conductivity is given in the thickness direction by coming to distribute a conductive particle in adhesives and pressurizing in the thickness direction -- Said adhesives The (A) ethylene-vinylacetate copolymer, (B) ethylene, vinyl acetate, an acrylate system, and/or a copolymer with a methacrylate system monomer, (C) A copolymer with ethylene, vinyl acetate, a maleic acid, and/or a maleic anhydride, (D) A copolymer with ethylene, an acrylate system and/or a methacrylate system monomer, a maleic acid, and/or a maleic anhydride, And the anisotropy electric conduction film which uses as a principal component the polymer chosen from the ionomer resin which combined between the molecules of a (E) ethylene-methacrylic-acid copolymer with the metal ion, and is characterized by being the heat or photoresist adhesives which comes to add (F) acrylic monomer further.

[Claim 2] The anisotropy electric conduction film with which said adhesives are characterized by carrying out 0.1-10 weight section content of organic peroxide or the photosensitizer to the polymer 100 weight section.

[Claim 3] The anisotropy electric conduction film according to claim 1 or 2 characterized by for a polymer being an ethylene-vinylacetate copolymer and the vinyl acetate content being 10 - 50 % of the weight.

[Claim 4] The anisotropy electric conduction film according to claim 1 or 2 with which a polymer is a copolymer with ethylene, vinyl acetate, an acrylate system, and/or a methacrylate system monomer, and the vinyl acetate content is characterized by the content of an acrylate system and/or a methacrylate system monomer being 0.01 - 10 % of the weight ten to 50% of the weight.

[Claim 5] The anisotropy electric conduction film according to claim 1 or 2 with which a polymer is a copolymer with ethylene, vinyl acetate, a maleic acid, and/or a maleic anhydride, and the vinyl acetate content is characterized by the content of a maleic acid and/or a maleic anhydride being 0.01 - 10 % of the weight ten to 50% of the weight.

[Claim 6] The anisotropy electric conduction film according to claim 1 or 2 with which a polymer is a copolymer with ethylene, an acrylate system and/or a methacrylate system monomer, a maleic acid, and/or a maleic anhydride, and content of the acrylate and/or a methacrylate monomer is characterized by the content of a maleic acid and/or a maleic anhydride being 0.01 - 10 % of the weight ten to 50% of the weight.

[Claim 7] The anisotropy electric conduction film according to claim 1 or 2 characterized by for a polymer being ionomer resin and the ionization degree according [the content of the methacrylic acid] to 1 - 30 % of the weight and a metal ion being 5 - 80%.

[Claim 8] Claim 1 to which said adhesives are characterized by coming to carry out a silane coupling agent 0.1-20 weight section addition of 0.01 - 5 weight section and the epoxy group content compound to the polymer 100 weight section thru/or the anisotropy electric conduction film of seven given in any 1 term.

[Claim 9] Claim 1 characterized by coming to carry out 0.1-50 weight section addition of at least one

sort chosen from the group which said adhesives become from an acryloxy radical content compound, a meta-chestnut ROKISHI radical content compound, and an allyl group content compound to the polymer 100 weight section thru/or the anisotropy electric conduction film of eight given in any 1 term.
[Claim 10] Claim 1 to which said adhesives are characterized by coming to carry out 1-200 weight section addition of the hydrocarbon resin to the polymer 100 weight section thru/or the anisotropy electric conduction film of nine given in any 1 term.

[Claim 11] Claim 1 characterized by doing 0.1-15 capacity % content of said conductive particle to said polymer thru/or the anisotropy electric conduction film of ten given in any 1 term.

[Claim 12] Claim 1 characterized by the particle size of said conductive particle being 0.1-100 micrometers thru/or the anisotropy electric conduction film of 11 given in any 1 term.

[Claim 13] Claim 1 characterized by said acrylic monomer coming to carry out 0.1-60 weight section addition to said polymer 100 weight section thru/or the anisotropy electric conduction film of 12 given in any 1 term.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-273540

(43)公開日 平成10年(1998)10月13日

(51)IntCl. ⁶	識別記号	F I	
C 0 8 J 5/18	C E R	C 0 8 J 5/18	C E R
C 0 9 J 4/02		C 0 9 J 4/02	
123/08		123/08	
H 0 5 K 3/32		H 0 5 K 3/32	B
審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 10 頁)			

(21)出願番号 特願平9-92987
(22)出願日 平成9年(1997)3月27日

(71)出願人 000005278
株式会社ブリヂストン
東京都中央区京橋1丁目10番1号
(72)発明者 桜井 良
東京都小平市小川東町3-1-1
(72)発明者 松瀬 貴裕
東京都小平市小川東町3-1-1
(72)発明者 小坪 秀史
東京都小平市小川東町3-1-1
(72)発明者 喜多野 徹夫
東京都小平市小川東町3-1-1
(72)発明者 森村 泰大
東京都小平市小川東町3-1-1
(74)代理人 弁理士 小島 隆司 (外1名)

(54)【発明の名称】 異方性導電フィルム

(57)【要約】 (修正有)

【解決手段】 接着剤に導電性粒子を分散してなる異方性導電フィルムにおいて、前記接着剤が、(A)エチレン-酢酸ビニル共重合体、(B)エチレンと酢酸ビニルとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとの共重合体、(C)エチレンと酢酸ビニルとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体、(D)エチレンとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体、及び(E)エチレン-メタクリル酸共重合体の分子間を金属イオンで結合させたアイオノマー樹脂から選ばれるポリマーを主成分とし、更に(F)アクリル系モノマーを添加してなることを特徴とする。

【効果】 低温で短時間で硬化し、作業性及び透明性が良好であり、高温下に長時間保持した後も厚さ方向の導通性、面方向の絶縁性が保持され、接着力、耐久性に優れている。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 接着剤に導電性粒子を分散してなり、厚さ方向に加圧することにより厚さ方向に導電性が付与される異方性導電フィルムにおいて、前記接着剤が、(A) エチレン-酢酸ビニル共重合体、(B) エチレンと酢酸ビニルとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとの共重合体、(C) エチレンと酢酸ビニルとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体、

(D) エチレンとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体、及び(E) エチレン-メタクリル酸共重合体の分子間を金属イオンで結合させたアイオノマー樹脂から選ばれるポリマーを主成分とし、更に(F) アクリル系モノマーを添加してなる熱又は光硬化性接着剤であることを特徴とする異方性導電フィルム。

【請求項2】 前記接着剤が、有機過酸化物又は光増感剤をポリマー100重量部に対して0.1～10重量部含有することを特徴とする異方性導電フィルム。

【請求項3】 ポリマーがエチレン-酢酸ビニル共重合体であり、その酢酸ビニル含有率が10～50重量%であることを特徴とする請求項1又は2記載の異方性導電フィルム。

【請求項4】 ポリマーがエチレンと酢酸ビニルとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとの共重合体であり、その酢酸ビニル含有率が10～50重量%、アクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーの含有率が0.01～10重量%であることを特徴とする請求項1又は2記載の異方性導電フィルム。

【請求項5】 ポリマーがエチレンと酢酸ビニルとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体であり、その酢酸ビニル含有率が10～50重量%、マレイン酸及び／又は無水マレイン酸の含有率が0.01～10重量%であることを特徴とする請求項1又は2記載の異方性導電フィルム。

【請求項6】 ポリマーがエチレンとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体であり、そのアクリレート及び／又はメタクリレートモノマーの含有率が10～50重量%、マレイン酸及び／又は無水マレイン酸の含有率が0.01～10重量%であることを特徴とする請求項1又は2記載の異方性導電フィルム。

【請求項7】 ポリマーがアイオノマー樹脂であり、そのメタクリル酸の含有率が1～30重量%、金属イオンによるイオン化度が5～80%であることを特徴とする請求項1又は2記載の異方性導電フィルム。

【請求項8】 前記接着剤が、ポリマー100重量部に対し、シランカップリング剤を0.01～5重量部及びエポキシ基含有化合物を0.1～20重量部添加してなることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項記載の異方性導電フィルム。

【請求項9】 前記接着剤が、ポリマー100重量部に対し、アクリロキシ基含有化合物、メタクリロキシ基含有化合物及びアリル基含有化合物からなる群から選ばれる少なくとも1種を0.1～50重量部添加してなることを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項記載の異方性導電フィルム。

【請求項10】 前記接着剤が、ポリマー100重量部に対し、炭化水素樹脂を1～200重量部添加してなることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項記載の異方性導電フィルム。

【請求項11】 前記導電性粒子が前記ポリマーに対して0.1～15容量%含有されていることを特徴とする請求項1乃至10のいずれか1項記載の異方性導電フィルム。

【請求項12】 前記導電性粒子の粒径が0.1～100 μ mであることを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1項記載の異方性導電フィルム。

【請求項13】 前記アクリル系モノマーが前記ポリマー100重量部に対して0.1～60重量部添加してなることを特徴とする請求項1乃至12のいずれか1項記載の異方性導電フィルム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、相対峙する回路間に介装し、回路間を加圧、加熱することにより回路間を導電性粒子を介して接続すると共に、これら回路間を接着固定する目的に使用される厚み方向にのみ導電性を与える異方性導電フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】異方性導電フィルムは、フレキシブルプリント基板(FPC)やTABと液晶パネルのガラス基板上に形成されたITO端子とを接続する場合をはじめとして、種々の端子間に異方性導電膜を形成し、それにより該端子間を接着すると共に電気的に接合する場合に使用されている。

【0003】異方性導電フィルムは、一般にエポキシ系又はフェノール系樹脂と硬化剤を主成分とする接着剤に導電性粒子を分散させたもので、中でも使用上の便宜等の点から接着剤としては1液型の熱硬化型のものが主流になってきている。また、異方性導電フィルムとしては、高温高湿下でも安定した接続信頼性が得られるようにするため、種々の方法により接着強度の強化が図られている。

【0004】しかし、従来のエポキシ系又はフェノール系樹脂を用いた異方性導電フィルムは、粘着力が低く、作業性が悪かった。

【0005】本発明は、上記事情を改善したもので、低温で短時間で硬化し、作業性がよく、かつ架橋密度が高く、耐久性に優れた異方性導電フィルムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】本発明は、上記目的を達成するため、接着剤に導電性粒子を分散してなり、厚さ方向に加圧することにより厚さ方向に導電性が付与される異方性導電フィルムにおいて、前記接着剤が、(A)エチレン-酢酸ビニル共重合体、

(B)エチレンと酢酸ビニルとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとの共重合体、(C)エチレンと酢酸ビニルとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体、(D)エチレンとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体、及び(E)エチレン-メタクリル酸共重合体の分子間を金属イオンで結合させたアイオノマー樹脂から選ばれるポリマーを主成分とし、更に(F)アクリル系モノマーを添加してなる熱又は光硬化性接着剤であることを特徴とする異方性導電フィルムを提供する。

【0007】本発明の異方性導電フィルムは、接着剤として上記ポリマーを主成分とし、更に反応性の高いエポキシ基を含まないアクリル系モノマーを添加した熱又は光硬化性接着剤であるため、下記の特長を有する。

(1)高温下で長時間保持した後においても、異方性導電フィルムの特性を有効に発揮し、耐久性に優れている。

(2)リペア性が良好である。

(3)透明性が良好である。

(4)従来品に比べ、安定して高い接着性を発揮する。

(5)透明な前記ポリマーを原料としたフィルムを使用することにより、電極位置決めの際の光透過性がよい。

(6)低温においてしかも短時間で硬化でき、作業性が良好である。

(7)エポキシ系等の従来品は、150℃以上の加熱が必要であったが、本発明によれば、130℃以下、特に120℃以下で硬化接着が可能であり、またUV硬化性とすることもできるため、更に低温での硬化接着も可能である。

(8)従来用いられているエポキシ系、フェノール系の異方性導電フィルムは、粘着性がなく、フィルムが電極に粘着力で仮止めしにくく、剥がれ易く、作業性が悪いが、本発明の異方性導電フィルムは、仮止め時の粘着力が高いため、作業性が良好である。

【0008】以下、本発明につき更に詳しく説明する。本発明の異方性導電フィルムは、接着剤中に導電性粒子を分散させてなるものであり、この場合、接着剤としては、下記(A)～(E)から選ばれるポリマーを主成分とし、更にエポキシ基を含まないアクリル系モノマーを添加したものを使用する。

(A)エチレン-酢酸ビニル共重合体

(B)エチレンと酢酸ビニルとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとの共重合体

(C)エチレンと酢酸ビニルとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体

(D)エチレンとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体

(E)エチレン-メタクリル酸共重合体の分子間を金属イオンで結合させたアイオノマー樹脂

【0009】前記ポリマーとしてエチレン-酢酸ビニル共重合体を用いる場合、エチレン-酢酸ビニル共重合体の酢酸ビニル含有率は10～50重量%であることが好ましく、更に好ましくは15～45重量%である。酢酸ビニル含有率が10重量%より低いと高温時に架橋硬化させる場合に十分な架橋度が得られず、一方、50重量%を超えると樹脂の軟化温度が低くなり、貯蔵が困難となり、実用上問題である。

【0010】また、前記ポリマーとしてエチレンと酢酸ビニルとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとの共重合体を用いる場合、この共重合体の酢酸ビニル含有率は10～50重量%であることが好ましく、更に好ましくは14～45重量%である。酢酸ビニル含有率が10重量%より低いと高温時に架橋硬化させる場合に十分な架橋度が得られず、一方、50重量%を超えると樹脂の軟化温度が低くなり、貯蔵が困難となり、実用上問題である。更に、この共重合体のアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーの含有率は0.01～10重量%であることが好ましく、更に好ましくは0.05～5重量%である。このモノマーの含有率が0.01重量%より低いと接着力の改善効果が低下し、一方、10重量%を超えると加工性が低下してしまう場合がある。

【0011】使用可能なアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとしては、アクリル酸エステル又はメタクリル酸エステル系モノマーの中から選ばれるモノマーであり、アクリル酸又はメタクリル酸と炭素数1～20、特に1～18の非置換又はエポキシ基等の置換基を有する置換脂肪族アルコールとのエステルが好ましく、例えばアクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル等が挙げられる。

【0012】更に、前記ポリマーとしてエチレンと酢酸ビニルとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体を用いる場合、この共重合体の酢酸ビニル含有率は10～50重量%であることが好ましく、更に好ましくは14～45重量%である。酢酸ビニル含有率が10重量%より低いと高温時に架橋硬化させる場合に十分な架橋度が得られず、一方、50重量%を超えると接着層の強度や耐久性が著しく低下してしまう傾向となる。更に、この共重合体のマレイン酸及び／又は無水マレイン酸の含有率は0.01～10重量%であることが好ましく、更に好ましくは0.05～5重量%である。この含

有率が0.01重量%より低いと接着力の改善効果が低下し、一方、10重量%を超えると加工性が低下してしまう場合がある。

【0013】前記ポリマーとしてエチレンとアクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとマレイン酸及び／又は無水マレイン酸との共重合体を用いる場合、この共重合体のアクリレート系モノマーの含有率は10～50重量%であることが好ましく、更に好ましくは14～45重量%である。アクリレート系モノマーの含有率が10重量%より低いと高温時に架橋硬化させる場合に十分な架橋度が得られず、一方、50重量%を超えると接着層の強度や耐久性が著しく低下してしまう傾向となる。更に、この共重合体のマレイン酸及び／又は無水マレイン酸の含有率は0.01～10重量%であることが好ましく、更に好ましくは0.05～5重量%である。この含有率が0.01重量%より低いと接着力の改善効果が低下し、一方、10重量%を超えると加工性が低下してしまう場合がある。

【0014】なお、アクリレート系及び／又はメタクリレート系モノマーとしては、前述したものと同様のものが挙げられる。

【0015】前記ポリマーとしてエチレン-メタクリル酸共重合体の分子間を金属イオンで結合させたアイオノマー樹脂（以下「エチレン-メタクリル酸アイオノマー樹脂」という）を用いる場合、この樹脂のメタクリル酸含有率は1～30重量%であることが好ましく、更に好ましくは5～25重量%である。メタクリル酸含有率が1重量%より低いとイオン架橋効果が低下し、ひいては接着力の低下を招き、一方、30重量%を超えると加工性の著しい低下を招く場合がある。

【0016】また、このエチレン-メタクリル酸アイオノマー樹脂に用いられる金属イオンとしては、ナトリウム、亜鉛、マグネシウム、リチウム等の金属陽イオンが挙げられ、金属イオンによるイオン化度は5～80%であることが好ましく、更に好ましくは7～70%である。イオン化度が5%未満であると透明性が著しく低下し、80%を超えると加工性の著しい低下を招く場合がある。

【0017】本発明の異方性導電フィルムには、低温においてしかも短時間で硬化できるという作業性のためにエポキシ基及びケイ素原子を含まないアクリル系モノマーが添加される。

【0018】使用可能なアクリル系モノマーとしては、例えば、イソアミルアクリレート、ラウリルアクリレート、ステアリルアクリレート、ブトキシエチルアクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、メトキシトリエチレングリコールアクリレート、メトキシポリエチレングリコールアクリレート、メトキシジプロピレングリコールアクリレート、フェノキシエチルアクリレート、フェノキシポリエチレングリコールアクリレ

ート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、イソボルニルアクリレート、1-ヒドロキシエチルアクリレート、イソオクチルアクリレート、イソミリスチルアクリレート、イソステアリルアクリレート、2-エチルヘキシルジグリコールアクリレート、2-ヒドロキシブチルアクリレート、ポリテトラメチレングリコールジアクリレート、EO変性トリメチロールプロパントリアクリレート、パーフロオクチルエチルアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、EO変性トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ネオペンチルグリコールアクリル酸安息香酸エステル、トリエチレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、1,9-ノナンジオールジアクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジアクリレートなどが挙げられる。

【0019】これらのアクリル系モノマーとしては、これらのうちの少なくとも1種が単独又は混合して用いられ、通常前記ポリマー100重量部に対し0.1～60重量部、好ましくは1～30重量部、更に好ましくは1～25重量部添加して用いられる。0.1重量部より少ないと所望の作業性が得られず、60重量部より多いと接着力を低下させることがある。

【0020】本発明に用いる導電性粒子としては、電気的に良好な導体である限り、種々のものを使用することができる。例えば、銅、銀、ニッケル等の金属粉体、このような金属で被覆された樹脂あるいはセラミック粉体等を使用することができる。また、その形状についても特に制限はなく、りん片状、樹枝状、粒状、ベレット状等の任意の形状をとることができる。

【0021】本発明において、導電性粒子の配合量は、前記ポリマーに対し0.1～15容量%であることが好ましく、また、平均粒径は0.1～100μmであることが好ましい。このように、配合量及び粒径を規定することにより、隣接した回路間で導電性粒子が凝縮し、短絡しなくなる。

【0022】本発明の異方性導電フィルムの硬化のためには、有機過酸化化物又は光増感剤を用いることができるが、硬化性接着剤が熱硬化性接着剤である場合には、通常、有機過酸化化物が用いられ、硬化性接着剤が光硬化性接着剤である場合には、通常、光増感剤が用いられる。

【0023】本発明の異方性導電フィルムの硬化のために添加される有機過酸化化物としては、70℃以上の温度で分解してラジカルを発生するものであればいずれも使用可能であるが、半減期10時間の分解温度が50℃以上のものが好ましく、成膜温度、調製条件、硬化（貼り合わせ）温度、被着体の耐熱性、貯蔵安定性を考慮して

選択される。

【0024】使用可能な有機過酸化物としては、例えば2, 5-ジメチルヘキサノ-2, 5-ジヒドロパーオキサイド、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサノ-3, ジ-tert-ブチルパーオキサイド、tert-ブチルキミルパーオキサイド、2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(tert-ブチルパーオキシ)ヘキサノ-ジキミルパーオキサイド、 α , α' -ビス(tert-ブチルパーオキシイソプロピル)ベンゼン、n-ブチル-4, 4'-ビス(tert-ブチルパーオキシ)バレレート、1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)シクロヘキサノ-1, 1-ビス(tert-ブチルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサノ-tert-ブチルパーオキシベンゾエート、ベンゾイルパーオキサイド、tert-ブチルパーオキシアセテート、メチルエチルケトンパーオキサイド、2, 5-ジメチルヘキシル-2, 5-ビスパーオキシベンゾエート、ブチルヒドロパーオキサイド、p-メンタンヒドロパーオキサイド、p-クロロベンゾイルパーオキサイド、ヒドロキシヘプチルパーオキサイド、クロロヘキサノンパーオキサイド、オクタノイルパーオキサイド、デカノイルパーオキサイド、ラウロイルパーオキサイド、クミルパーオキシオクトエート、サクシニクアシッドパーオキサイド、アセチルパーオキサイド、tert-ブチルパーオキシ(2-エチルヘキサノエート)、m-トルオイルパーオキサイド、tert-ブチルパーオキシイソブチレート、2, 4-ジクロロベンゾイルパーオキサイド等が挙げられる。有機過酸化物としては、これらのうちの少なくとも1種が単独又は混合して用いられ、通常前記ポリマー100重量部に対し0.1~10重量部を添加して用いる。

【0025】本発明の異方性導電フィルムの硬化のために添加される光増感剤(光重合開始剤)としては、ラジカル光重合開始剤が好適に用いられる。ラジカル光重合開始剤のうち、水素引き抜き型開始剤としてベンゾフェノン、o-ベンゾイル安息香酸メチル、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルサルファイド、イソプロピルチオキサントン、ジエチルチオキサントン、4-(ジエチルアミノ)安息香酸エチル等が使用可能である。また、ラジカル光重合開始剤のうち、分子内開裂型開始剤として、ベンゾインエーテル、ベンゾイルプロピルエーテル、ベンジルジメチルケタール、 α -ヒドロキシアルキルフェノン型として、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、アルキルフェニルグリオキシレート、ジエトキシアセトフェノンが、また、 α -アミノアルキルフェノン型として、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1, 2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)ブタン-1が、またアシルフォスフィンオキサイド等が用いられる。光増感剤

としては、これらのうちの少なくとも1種が単独又は混合して用いられ、通常前記ポリマー100重量部に対し0.1~10重量部を添加して用いる。

【0026】本発明の異方性導電フィルムには、接着促進剤としてシランカップリング剤を添加することが好ましい。シランカップリング剤としては、ビニルトリス(β -メトキシエトキシ)シラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 β -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、ビニルトリクロロシラン、 γ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン、N- β -(アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン等の1種又は2種以上の混合物が用いられる。これらのシランカップリング剤の添加量は、前記ポリマー100重量部に対し、通常0.01~5重量部で充分である。

【0027】本発明の異方性導電フィルムには、更に接着促進剤としてエポキシ基含有化合物を添加することができる。エポキシ基含有化合物としては、トリグリシジルトリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、1, 6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、アリルグリシジルエーテル、2-エチルヘキシルグリシジルエーテル、フェニルグリシジルエーテル、フェノール(EO)5グリシジルエーテル、p-tert-ブチルフェニルグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジルエステル、フタル酸ジグリシジルエステル、グリシジルメタクリレート、ブチルグリシジルエーテル等が挙げられる。また、エポキシ基を含有するポリマーをアロイ化することによっても同様の効果を得ることができる。これらのエポキシ基含有化合物は、1種又は2種以上の混合物として用いられ、その添加量は前記ポリマー100重量部に対し、通常0.1~20重量部で充分である。

【0028】本発明の異方性導電フィルムの物性(機械的強度、接着性、光学的特性、耐熱性、耐湿性、耐候性、架橋速度等)の改良や調節のために、本発明においては、アクリロキシ基、メタクリロキシ基又はアリル基を有する化合物を添加することができる。

【0029】この目的に供せられる化合物としては、アクリル酸又はメタクリル酸誘導体、例えばそのエステル及びアミドが最も一般的であり、エステル残基としてはメチル、エチル、ドデシル、ステアリル、ラウリルのようなアルキル基のほかに、シクロヘキシル基、テトラヒドロフルフリル基、アミノエチル基、2-ヒドロキシエチル基、3-ヒドロキシプロピル基、3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル基等が挙げられる。また、エチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコール、トリメチロール

プロパン、ペンタエリスリトール等の多官能アルコールとのエステルも同様に用いられる。アミドとしては、ダイアセトンアクリルアミドが代表的である。多官能架橋助剤としては、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、グリセリン等のアクリル酸又はメタクリル酸エステル、アリル基を有する化合物としては、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、フタル酸ジアリル、イソフタル酸ジアリル、マレイン酸ジアリル等が挙げられる。これらの化合物は1種又は2種以上の混合物として、前記ポリマー100重量部に対し、通常0.1~50重量部、好ましくは0.5~30重量部添加して用いられる。50重量部を超えると接着剤の調製時の作業性や成膜性を低下させることがある。

【0030】なおまた、本発明の異方性導電フィルムには、加工性や貼り合わせ等の向上の目的で炭化水素樹脂を接着剤中に添加することができる。この場合、添加される炭化水素樹脂は天然樹脂系、合成樹脂系のいずれでもよい。天然樹脂系ではロジン、ロジン誘導体、テルペン系樹脂が好適に用いられる。ロジンではガム系樹脂、トール油系樹脂、ウッド系樹脂を用いることができる。ロジン誘導体としてはロジンをそれぞれ水素化、不均一化、重合、エステル化、金属塩化したものを用いることができる。テルペン系樹脂では α -ピネン、 β -ピネン等のテルペン系樹脂の他、テルペンフェノール樹脂を用いることができる。また、その他の天然樹脂としてダンマル、コーバル、シェラックを用いてもよい。一方、合成樹脂系では石油系樹脂、フェノール系樹脂、キシレン系樹脂が好適に用いられる。石油系樹脂では脂肪族系石油樹脂、芳香族系石油樹脂、脂環族系石油樹脂、共重合系石油樹脂、水素化石油樹脂、純モノマー系石油樹脂、クマロンインデン樹脂を用いることができる。フェノール系樹脂ではアルキルフェノール樹脂、変性フェノール樹脂を用いることができる。キシレン系樹脂ではキシレン樹脂、変性キシレン樹脂を用いることができる。

【0031】前記炭化水素樹脂の添加量は適宜選択されるが、前記ポリマー100重量部に対して1~200重量部が好ましく、更に好ましくは5~150重量部である。

【0032】以上の添加剤のほか、本発明には、老化防止剤、紫外線吸収剤、染料、加工助剤等を本発明の目的に支障をきたさない範囲で用いてもよい。

【0033】本発明の異方性導電フィルムを得るためには、前述した熱又は光によってラジカルを発生する架橋剤（有機過酸化物及び／又は光増感剤）、更に必要に応じて架橋助剤、シランカップリング剤、エポキシ基含有化合物を主成分である前記ポリマーに添加し、更に導電性粒子、エポキシ基を含まないアクリル系モノマーを配合する。

【0034】本発明の異方性導電フィルムは、前記ポリマーを前述の添加剤、導電性粒子、エポキシ基を含ま

ないアクリル系モノマーと均一に混合し、押出機、ロール等で混練した後、カレンダーロール、Tダイ押出、インフレーション等の成膜法により所定の形状に成膜することができる。なお、成膜に際しては、ブロッキング防止、被着体との圧着を容易にするため等の目的で、エンボス加工が施されていてもよい。

【0035】また、各構成成分を部材（セパレーター）に何ら影響を及ぼさない溶媒に均一に溶解させ、部材（セパレーター）の表面に均一に塗布し、他の被着体（ポリイミド・銅箔等）を仮圧着した後、熱又は光硬化させることができる。

【0036】本発明の異方性導電フィルムにおける硬化条件としては、熱硬化の場合は、用いる有機過酸化物の種類に依存するが、通常70~170℃、好ましくは70~150℃で、通常10秒~120分、好ましくは20秒~60分である。

【0037】また、光増感剤を用いる光硬化の場合は、光源として紫外~可視領域に発光する多くのものが採用でき、例えば超高圧、高圧、低圧水銀灯、ケミカルランプ、キセノンランプ、ハロゲンランプ、マーキュリーハロゲンランプ、カーボンアーク灯、白熱灯、レーザー光等が挙げられる。照射時間は、ランプの種類、光源の強さによって一概には決められないが、数十秒~数十分程度である。

【0038】また、硬化促進のために、予め積層体を40~120℃に加温し、これに紫外線を照射してもよい。

【0039】この場合、上記接着時の加圧で、加圧方向（フィルム厚さ方向）に導電性が生じるが、この加圧力は適宜選定され、通常5~50kg/cm²、特に10~30kg/cm²の加圧力とすることが好ましい。

【0040】なお、本発明の異方性導電フィルムは、フィルム厚さ方向に10Ω以下、特に5Ω以下の導電性を有し、面方向の抵抗は10⁶Ω以上、特に10⁹Ω以上であることが好ましい。

【0041】また、本発明の異方性導電フィルムは、例えばFPCやTABと液晶パネルのガラス基板上のITO端子との接続など、種々の端子間の接続に使用されるなど従来の異方性導電フィルムと同様の用途に用いられ、硬化時に架橋構造が形成されると共に、高い接着性、特に金属との優れた密着性と、優れた耐久性、耐熱性が得られる。

【0042】

【実施例】以下、実施例及び比較例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

【0043】〔実施例1〕エチレン-酢酸ビニル共重合体（東ソー社製ウルトラセン710、酢酸ビニル含有率28重量%）のトルエン15重量%溶液を調製し、エチレン-酢酸ビニル共重合体100重量部に対して、トリ

メチロールプロパントリアクリレートを1重量部、1, 1-ビス(4-ブチルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサンを0.5重量部、グリシジルメタクリレートと2.0重量部、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシランを0.5重量部添加し、充分に混合した。更に福田金属箔粉工業製真球状銅粒子(粒径 $3.8\mu\text{m}$)をエチレン-酢酸ビニル共重合体に対して4容量%混合し、これをバーコーターによりセパレーターであるポリテフタル酸エチレン上に塗布し、幅5mm、厚さ $15\mu\text{m}$ のフィルムを得た。

【0044】〔実施例2〕エチレン-酢酸ビニル共重合体(東ソー社製ウルトラセン750、酢酸ビニル含有率32重量%)のトルエン15重量%溶液を調製し、エチレン-酢酸ビニル共重合体100重量部に対して、ジベンタエリスリトールヘキサアクリレートと4重量部、ベンゾイルパーオキサイドを4.0重量部、グリシジルメタクリレートと4.0重量部、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシランを0.5重量部添加し、充分に混合した。更に福田金属箔粉工業製真球状銅粒子(粒径 $7.6\mu\text{m}$)をエチレン-酢酸ビニル共重合体に対して4容量%混合し、これをバーコーターによりセパレーターであるポリテフタル酸エチレン上に塗布し、幅5mm、厚さ $15\mu\text{m}$ のフィルムを得た。

【0045】〔比較例1〕エポキシ系樹脂のトルエン15重量%溶液を調製し、福田金属箔粉工業製真球状銅粒子(粒径 $3.8\mu\text{m}$)をエポキシ系樹脂に対して4容量%混合し、これをバーコーターによりセパレーターであるポリテフタル酸エチレン上に塗布し、幅5mm、厚さ $15\mu\text{m}$ のフィルムを得た。

【0046】〔比較例2〕フェノール系樹脂のトルエン15重量%溶液を調製し、福田金属箔粉工業製真球状ニッケル粒子(粒径 $7.6\mu\text{m}$)をフェノール系樹脂に対して4容量%混合し、これをバーコーターによりセパレーターであるポリテフタル酸エチレン上に塗布し、幅5mm、厚さ $15\mu\text{m}$ のフィルムを得た。

【0047】前記のサンプルをフレキシブルプリント基板と透明電極ガラスとの接着用として、セパレーターを剥離してモニターで位置決めをし、 $150^\circ\text{C}\times 20$ 秒の硬化条件で加熱圧着し、フレキシブルプリント基板と透明電極ガラスとの導通抵抗、横方向の絶縁抵抗を測定した。なお、比較例1の硬化条件は $160^\circ\text{C}\times 30$ 秒、比較例2の硬化条件は $200^\circ\text{C}\times 20$ 秒である。結果を以下に示す。

実施例1

接着直後特性

導通抵抗: 0.5Ω 以下

絶縁抵抗: $10^9\Omega$ 以上

接着力: $3.1\text{kg}/\text{inch}$

経時変化測定($80^\circ\text{C}/500$ 時間後)

導通抵抗: 1.0Ω 以下

絶縁抵抗: $10^9\Omega$ 以上

接着力: $3.1\text{kg}/\text{inch}$

実施例2

10 接着直後特性

導通抵抗: 0.5Ω 以下

絶縁抵抗: $10^9\Omega$ 以上

接着力: $2.8\text{kg}/\text{inch}$

経時変化測定($80^\circ\text{C}/500$ 時間後)

導通抵抗: 0.8Ω 以下

絶縁抵抗: $10^9\Omega$ 以上

接着力: $2.8\text{kg}/\text{inch}$

比較例1

接着直後特性

20 導通抵抗: 0.5Ω 以下

絶縁抵抗: $10^9\Omega$ 以上

接着力: $0.2\text{kg}/\text{inch}$

経時変化測定($80^\circ\text{C}/500$ 時間後)

導通抵抗: 250Ω 以上

絶縁抵抗: $10^9\Omega$ 以上

接着力: $0.1\text{kg}/\text{inch}$

比較例2

接着直後特性

30 導通抵抗: 0.5Ω 以下

絶縁抵抗: $10^9\Omega$ 以上

接着力: $0.3\text{kg}/\text{inch}$

経時変化測定($80^\circ\text{C}/500$ 時間後)

導通抵抗: 320Ω 以上

絶縁抵抗: $10^9\Omega$ 以上

接着力: $0.1\text{kg}/\text{inch}$

【0048】〔実施例3~12〕実施例1に記載の方法に準じて、表1~3に示す組成を表1~3に示す割合で用いて幅5mm、厚さ $15\mu\text{m}$ のフィルムを得た。上記と同様の測定を行って得た結果を表1~3に示す。

40 【0049】なお、下記表において、各添加成分の添加量は、主成分100重量部に対する添加量である。

【0050】

【表1】

13

14

実施例No.		1	2	3	4
主成分	種類	エチレン-酢酸ビニル共重合体 (EVA) (東ソー社製ウルトラセン*)			
	酢酸ビニル含有率 (%)	28	32	42	42
	添加方法	EVAのトルエン15重量%溶液に各添加剤を加える		EVAと各添加剤との混合物をEVA濃度が20重量%になるようにトルエンに均一に溶解	
有機過酸化物	種類	BBTMC**	ベンゾイルパーオキシド		なし
	添加量 (重量部)	0.5	4.0	2.0	
光増感剤	種類	なし			ベンゾイルプロピルエーテル
	添加量 (重量部)				2.0
アクリル系モノマー	種類	トリメチロールプロパントリアクリレート	ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート	ネオペンチルグリコールジアクリレート	トリエチレングリコールジアクリレート
	添加量 (重量部)	1	4	15	4
硬化条件	温度 (°C)	150			
	時間 (秒)	20			
シランカップリング剤	種類	γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン			
	添加量 (重量部)	0.5			
エポキシ基含有化合物	種類	グリシジルメタクリレート			
	添加量 (重量部)	2.0	4.0		
アクリロキシ基含有化合物	種類	なし			トリアリルイソシアヌレート
	添加量 (重量部)				2.0
炭化水素樹脂	種類	なし			荒川工業化学製アルコンP70
	添加量 (重量部)				5
導電性粒子	種類	福田金属粉工業製真珠状銅粒子		福田金属粉工業製真珠状ニッケル粒子	
	粒径	3.8 μm	7.6 μm	5.0 μm	
	添加量 (容積%)	4		2.4	
接合直後特性	導通抵抗	0.5 Ω以下		0.8 Ω以下	
	絶縁抵抗	10 ⁹ Ω以上		10 ¹⁰ Ω以上	
	接着力 (kg/inch)	3.1	2.8	2.8	2.6
経時変化測定	導通抵抗	1.0 Ω以下	0.8 Ω以下	1.0 Ω以下	1.2 Ω以下
	絶縁抵抗	10 ⁹ Ω以上		10 ¹⁰ Ω以上	
	接着力 (kg/inch)	3.1	2.8	3.0	2.8

*1: 実施例1 (ウルトラセン710)、実施例2 (ウルトラセン750)、実施例3及び4 (ウルトラセン760)

*2: 1, 1-ビス (4-ブチルパーオキシ) -3, *

*3, 5-トリメチルシクロヘキサン
【0051】
【表2】

15

16

実施例No.		5	6	7	8
主成分	種類	エチレン-酢酸ビニル-グリシジルメタクリレート共重合体 ^{*1}	エチレン-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体 ^{*2}	エチレン-エチルアクリレート-無水マレイン酸共重合体 ^{*3}	アイオノマー樹脂 ^{**}
有機過酸化物	種類	ベンゾイルパーオキシド	BBTMC ^{**}		
	添加量(重量部)	2.0			
アクリル系モノマー	種類	ネオペンチルグリコールジアクリレート			トリエチレングリコールジアクリレート
	添加量(重量部)	15			4
硬化条件	温度(℃)	130			
	時間(秒)	30			
シランカップリング剤	種類	γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン			
	添加量(重量部)	0.5			
エポキシ基含有化合物	種類	グリシジルメタクリレート			
	添加量(重量部)	4.0			
アクリロキシ基含有化合物	種類	トリアリルイソシアヌレート			
	添加量(重量部)	2.0	1.0		
炭化水素樹脂	種類	荒川工業化学製アルコンP70			
	添加量(重量部)	5			
導電性粒子	種類	福田金属箔粉工業製真球状ニッケル粒子			
	粒径	10.0 μm			
	添加量(容量%)	5.0			
接合直後特性	導通抵抗	0.8 Ω以下	0.5 Ω以下	0.8 Ω以下	0.8 Ω以下
	絶縁抵抗	10 ¹² Ω以上			
	接着力(kg/inch)	4.5	4.8	4.3	2.9
経時変化測定	導通抵抗	1.0 Ω以下	0.9 Ω以下	0.8 Ω以下	1.0 Ω以下
	絶縁抵抗	10 ¹² Ω以上			
	接着力(kg/inch)	3.9	4.0	4.0	2.5

* 1 : 住友化学工業社製、ボンドファースト2A、酢酸ビニル含有率8重量%、グリシジルメタクリレート含有率3重量%

* 2 : 三菱化学社製、MODIC E-100H、酢酸ビニル含有率約20重量%、無水マレイン酸含有率約0.5重量%

* 3 : 住友化学工業社製、LX 4110、エチレン含有率91重量%、エチルアクリレート含有率8重量%、無水マレイン酸含有率1重量%

*

** 4 : エチレン-メタクリル酸-ナトリウムイオンタイプのアイオノマー樹脂、三井・デュボンポリケミカル社製、ハイミラン1856、メタクリル酸含有率5重量%

* 5 : 1, 1-ビス(4-tert-ブチルパーオキシ)-3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン

【0052】

【表3】

実施例No.		9	10	11	12
主成分	種類	エチレン-酢酸ビニル-グリシジルメタクリレート共重合体 ^{*1}	エチレン-酢酸ビニル-無水マレイン酸共重合体 ^{*2}	エチレン-エチルアクリレート-無水マレイン酸共重合体 ^{*3}	アイオノマー樹脂 ^{*4}
光増感剤	種類	ベンゾイルプロピルエーテル			
	添加量(重量部)	2.0			
アクリル系モノマー	種類	ネオペンチルグリコールジアクリレート			トリエチレングリコールジアクリレート
	添加量(重量部)	15			4
硬化条件	温度(℃)	室温			
	時間(秒)	60			
シランカップリング剤	種類	γ-メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン			
	添加量(重量部)	0.5			
エポキシ基含有化合物	種類	グリシジルメタクリレート			
	添加量(重量部)	4.0			
アクリロキシ基含有化合物	種類	トリアリルイソシアヌレート			
	添加量(重量部)	2.0	1.0		
炭化水素樹脂	種類	荒川工業化学製アルコンP70			
	添加量(重量部)	5			
導電性粒子	種類	福田金属箔粉工業製真球状ニッケル粒子			
	粒径	10.0 μm			
	添加量(容量%)	5.0			
接合直後特性	導通抵抗	1.0 Ω以下	0.7 Ω以下	0.8 Ω以下	1.0 Ω以下
	絶縁抵抗	10 ¹² Ω以上			
	接着力(kg/inch)	3.5	3.0	3.8	2.5
経時変化測定	導通抵抗	1.2 Ω以下	0.9 Ω以下	1.0 Ω以下	1.2 Ω以下
	絶縁抵抗	10 ¹² Ω以上			
	接着力(kg/inch)	3.8	3.1	3.4	2.2

*1: 住友化学工業社製、ボンドファースト2A、酢酸ビニル含有率8重量%、グリシジルメタクリレート含有率3重量%

*2: 三菱化学社製、MODIC E-100H、酢酸ビニル含有率約20重量%、無水マレイン酸含有率約0.5重量%

*3: 住友化学工業社製、LX 4110、エチレン含有率91重量%、エチルアクリレート含有率8重量%、無水マレイン酸含有率1重量%

4: エチレン-メタクリル酸-ナトリウムイオンタイプのアイオノマー樹脂、三井・デュボンポリケミカル社

*製、ハイミラン1856、メタクリル酸含有率5重量%、ナトリウムイオンによるイオン化度40%

【0053】なお、実施例1~12のサンプルは、いずれも加熱圧着後でもアセトン、トルエンにより極めて簡単に拭き取ることが可能であった。

40 【0054】

【発明の効果】本発明の異方性導電フィルムは、粘着力が高く、かつ低温で短時間で硬化し、作業性及び透明性が良好であり、高温下に長時間保持した後でも厚さ方向の導通性、面方向の絶縁性が保持され、接着力も高く、耐久性に優れたものである。